



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

FÍSICA DE FLUIDOS / PHYSICS OF FLUIDS

### 1.1. Código / Course number

16417

### 1.2. Materia / Content area

Física de Fluidos

### 1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

2º ó 3º ó 4º / 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> or 4<sup>th</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup> (Spring semester)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos vistos en Fundamentos de Física I / Students should be familiar with the notions acquired in Fundamentals of Physics I



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases de discusión de problemas, a los controles y las presentaciones de los proyectos experimentales es obligatoria.

La asistencia al resto de las actividades presenciales del curso es muy recomendable.

[Attendance to activities the presentations A3 and B2 is mandatory.](#)

[Attendance to the rest of activities is highly advisable.](#)

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente/ **Lecturer:** Celia Polop Jordá (coordinador)

Departamento/ **Department:** Física de la Materia Condensada

Facultad / **Faculty:** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module:** 03.508

Teléfono / **Phone:** +34 91 497 8720

E-mail: [celia.polop@uam.es](mailto:celia.polop@uam.es)

Página Web / **Website:**

[www.uam.es/departamentos/ciencias/fismateriac/pagesmem/celia\\_polop.html](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/fismateriac/pagesmem/celia_polop.html)

Horario de Tutorías Generales / **Office hours:** cita previa con el profesor / [contact the lecturer in advance](#)

Docente/ **Lecturer:** Daniel Farías

Departamento/ **Department:** Física de la Materia Condensada

Facultad / **Faculty:** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module:** 03.503

Teléfono / **Phone:** +34 91 497 5550

E-mail: [daniel.farias@uam.es](mailto:daniel.farias@uam.es)

Página Web / **Website:** [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/farias/](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/farias/)

Horario de Tutorías Generales / **Office hours:** cita previa con el profesor / [contact the lecturer in advance](#)

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

En este curso se estudiarán las propiedades básicas de los fluidos. El estudiante aprenderá a:

- Comprender de la descripción del fluido como medio continuo.
- Ser capaz de resolver las ecuaciones de Navier-Stokes para flujos simples.
- Comprender la diferencia entre alto y bajo número de Reynolds.



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Comprender el concepto de fluido fluido ideal y saber aplicarlo a situaciones sencillas.
- Comprender la diferencia entre rozamiento y sustentación y entender cómo se genera la sustentación en una ala.
- Comprender el concepto de capa límite.
- Comprender los fenómenos de propagación de ondas en fluidos.
- Comprender los fenómenos convectivos.
- Comprender el concepto de inestabilidad en un fluido y conocer los tipos básicos de inestabilidades.
- Entender la importancia de la física de fluidos con problemas en meteorología, geofísica y astrofísica.

## COMPETENCIAS

El estudiante adquirirá además las siguientes competencias:

- Ser capaz para el trabajo y aprendizajes autónomos.
- Ser capaz para el trabajo en equipo.
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física, y otras fuentes de información relevante, tanto en castellano como en inglés.
- Ser capaz de presentar resultados científicos.
- Ser capaz de resolver problemas.

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### UNIDAD 1

**Fluidos newtonianos.** Descripción del fluido: campos vectoriales y escalares. Ecuación de continuidad. Ecuaciones del movimiento para un fluido ideal. Vorticidad y circulación. Las ecuaciones del flujo viscoso. Flujos viscosos simples. Convección y difusión de la vorticidad. La capa límite.

**Ondas y olas.** Olas gravitatorias en aguas profundas. Efectos de tensión superficial: ondas capilares. Olas en aguas someras. Ondas sonoras. Ondas de choque.

**Introducción a la dinámica de fluidos geofísicos.** Estructura de la atmósfera. Ecuaciones del movimiento en un sistema de referencia en rotación. Flujo geostrofico. Teorema de Taylor-Proudman. Ondas de Rossby



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## UNIDAD 2

**Alas.** Flujo no viscoso. Potencial de velocidades y función de corriente. Alas. Capa límite y separación.

**Flujos muy viscosos.** Fuerzas superficiales. Bajo número de Reynolds. Flujo muy viscoso alrededor de una esfera. Rozamiento viscoso.

**Convección.** Flujos térmicos. Ecuaciones de la convección. Convección forzada y libre. Aplicaciones en meteorología y geofísica.

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Texto básico que se seguirá en el curso:

- D.J. ACHESON, *Elementary Fluid Dynamics*, Oxford

Textos complementarios:

- P.K. KUNDU, I.M. COHEN, *Fluid Mechanics*, Academic Press, 2002
- D.J. TRITTON, *Physical Fluid Dynamics*, Van Nostrand, 1977
- F.M. WHITE, *Fluid Mechanics*, McGraw Hill

Textos con un enfoque muy teórico:

- L.D. LANDAU, E.M. LIFSHITZ, *Fluid Mechanics*, Pergamon, 1987
- G.K. BATCHELOR, *An Introduction to Fluid Dynamics*, Cambridge, 1967
- A.R. PATERSON, *A First Course in Fluid Dynamics*, Cambridge, 1983

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

La estrategia docente se centra en el aprendizaje basado en problemas y en el trabajo práctico en equipo. El curso consta de dos bloques:

### Bloque A. Unidades

Cada unidad se estructurará en las siguientes actividades docentes:

A1. Clases introductorias: el profesor planteará y debatirá las cuestiones relevantes de cada unidad, centrándose en problemas concretos, por medio de presentaciones, películas y experimentos de aula.

A2. Talleres de problemas: Los estudiantes trabajarán en equipo bajo la supervisión del profesor resolviendo los problemas propuestos. Los problemas más relevantes de cada unidad serán discutidos y debatidos en clase.

A3. Control: se realizará un control escrito individual sobre lo tratado en la unidad.



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

### Bloque B. Proyecto experimental

B1. Proyecto experimental: Consiste en la realización de un trabajo experimental en equipo elegido por los alumnos. Es importante resaltar que no se trata de un trabajo bibliográfico, sino de un pequeño trabajo experimental relacionado con alguno de los temas de la asignatura. Se presentará una memoria breve describiendo los resultados obtenidos.

B2. Presentación de los proyectos experimentales: Los estudiantes presentarán oralmente en clase los resultados de los proyectos experimentales.

### Docencia en red

En la página web estarán disponible las presentaciones y materiales complementarios.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas (A1)	16 h	37 %
	Taller de problemas y discusión de problemas (A2)	31 h	
	Controles (A3)	2 h	
	Presentaciones de los proyectos experimentales (B2)	6 h	
No presencial	Estudio y resolución de los problemas (A2)	65 h	63 %
	Proyecto experimental (B1)	30 h	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	



Asignatura: Física de Fluidos  
Código: 16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La evaluación de los alumnos se realizará basándose en:

##### Bloque A. Unidades

N1. Los alumnos deberán entregar los problemas propuestos en clase dentro del plazo establecido. En las sesiones de discusión y debate, el profesor formulará cuestiones sobre los problemas más interesantes: 20% de la nota final.

N2. Control realizado al final de cada unidad. Consistente en una prueba individual escrita sobre los contenidos de la unidad: 40% de la nota final.

##### Bloque B. Proyecto experimental

N3. Memoria del proyecto experimental: 30% de la nota final.

N4. Presentación oral en equipo del proyecto experimental: 10% de la nota final.

La nota final de la convocatoria ordinaria vendrá dada por  $N1+N2+N3+N4$ . Sin embargo para aprobar la asignatura es necesario aprobar el Bloque A (Unidades) y el Bloque B (Proyecto experimental) independientemente.

##### Evaluación extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria:

- se hará un examen global de las Unidades si no se ha aprobado el Bloque A.
- se repetirá el Proyecto si no se ha aprobado el Bloque B.

#### 5. Cronograma\* / Course calendar

SEMANAS	CONTENIDO
1-6	Unidad 1
7-12	Unidad 2
13-15	Proyectos

\* Este cronograma indica aproximadamente el calendario de actividades.