



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

FÍSICA DE FLUIDOS /PHYSICS OF FLUIDS

### 1.1. Código/Coursenumber

16417

### 1.2. Materia/ Content area

Física de Fluidos

### 1.3. Tipo/Coursetype

Formación optativa /Electivesubject

### 1.4. Nivel / Courselevel

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 empleatambiénInglés 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 / Studentsshould be familiar withthenotionsacquired in Fundamentals of Physics I



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
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 PolopJordá(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 / **contactthelecturer 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.
- 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.



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

- 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.

Estos resultados de aprendizaje se enmarcan en las siguientes competencias específicas y generales del grado de acuerdo con el documento de verificación:

- Conocer y comprender las leyes y principios fundamentales de la física, y ser capaz de aplicar estos principios a diversas áreas de la física (A1).
- Conocer los últimos avances en las especialidades actuales de la física (A4).
- Ser capaz de resolver problemas en física identificando los principios físicos relevantes (A5).
- Ser capaz de extraer lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo matemático del mismo, realizando las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable (A6).
- Desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (A8).
- Ser capaz de presentar resultados científicos propios o resultados de búsquedas bibliográficas, tanto a profesionales como a público en general (A13).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier otra fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos (A15).
- Ser capaz de comprender textos técnicos en inglés (A19).
- Ser capaz de presentar resultados científicos en público en inglés (A20).
- Tener conocimientos de otras ciencias afines a la física (A25).
- Capacidad de análisis y síntesis (B1).
- Capacidad de comunicación (B3).
- Conocimiento del inglés (B4).
- Habilidades informáticas básicas (B5).
- Habilidades de búsqueda y gestión de información (B6).
- Resolución de problemas (B7).
- Habilidad para trabajar de forma autónoma (B13).
- Capacidad de aprendizaje autónomo (B14).
- Interés por la calidad (B18).

## 1.12. Contenidos del programa / Coursecontents

### UNIDAD 1



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

**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

## 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



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

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.

#### **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 / Studentworkload**

		Nº horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas (A1)	16 h	37%
	Taller de problemas y discusión de problemas(A2)	31h	
	Controles (A3)	2 h	
	Presentaciones de los proyectos experimentales (B2)	6 h	
No presencial	Estudio y resolución de los problemas (A2)	65 h	63%



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

Proyecto experimental (B1)	30 h
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>	<b>150 h</b>

#### 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.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y detectando analogías que permiten aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, resolución de problemas, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas e interés por la calidad.

N2. Control realizado al final de cada unidad. Consistente en una prueba individual escrita sobre los contenidos de la unidad: 50% de la nota final.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de las leyes y principios fundamentales de la física, los contenidos específicos de la asignatura y los últimos avances en las especialidades actuales de la física y otras ciencias afines, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y aplicando los modelos matemáticos requeridos. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis.

##### **Bloque B. Proyecto experimental**

N3. Memoria del proyecto experimental: 20% de la nota final.

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

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura y los últimos avances en las especialidades actuales de la física, así como la capacidad de presentar resultados científicos propios o resultado de búsquedas bibliográficas. También son evaluadas



Asignatura: Física de Fluidos  
Código:16417  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis, de comunicación, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas y de búsqueda y gestión de información e interés por la calidad.

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.