

**Física Ambiental**

Código: 100185  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OT	4	2

**Contacto**

Nombre: Josep Triginer García

Correo electrónico: Josep.Triginer@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

Se recomienda haber cursado asignaturas básicas de física y matemáticas: física estadística, termodinámica, cálculo diferencial e integral y, opcionalmente, es aconsejable (aunque no imprescindible) tener una base de física de fluidos.

**Objetivos y contextualización**

Proporcionar los elementos necesarios para una comprensión de los procesos básicos que intervienen, desde la perspectiva de la física, en algunos de los principales problemas ambientales actuales. La asignatura, esencialmente, es una presentación de lo que constituye la física de fluidos geofísicos, sin menoscabo de que se realicen presentaciones breves y puntuales de otras áreas de la física que sean relevantes en la problemática medioambiental, pero que son abordadas en otras asignaturas: turbulencia, eficiencia energética,...

**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.
- Planear y realizar, usando los métodos apropiados, un estudio, medida o investigación experimental 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. Analizar críticamente las diferentes escalas espaciales y temporales que intervienen en un problema y efectuar las correspondientes simplificaciones de las ecuaciones diferenciales que gobiernan el proceso.
2. Analizar de la evolución en las emisiones reales de CO<sub>2</sub> (u otros gases invernadero) en relación a las medidas o políticas de contención aprobadas en los últimos decenios y, en caso de desajuste, proponer medidas alternativas y viables.
3. Aplicar la física de fluidos en sistemas en rotación al estudio de la dinámica de los fluidos geofísicos.
4. Comparar la importancia relativa de cada uno de los términos que intervienen en las ecuaciones de Navier-Stokes y evaluar su importancia según el proceso o sistema a estudiar.
5. 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.
6. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
7. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
8. Efectuar modelos de balance energético del sistema climático con el objetivo de efectuar predicciones de la evolución de la temperatura y comparar los resultados con las medidas obtenidas en las últimas décadas.
9. Evaluar críticamente las implicaciones que los avances recientes en paleoclimatología tienen sobre nuestro conocimiento sobre la evolución futura a medio plazo del sistema climático.
10. Evaluar las distintas variables que intervienen en la situación analizada, así como su magnitud relativa, y obtener una estimación aproximada de los resultados que puedan obtenerse a posteriori tras un análisis más detallado y riguroso.
11. Evaluar los impactos ambientales de las distintas fuentes de energía utilizadas, su coste económico y los riegos asociados a su utilización. Evaluar críticamente su uso en función de las circunstancias y condicionantes que actúen en cada situación.
12. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
13. Partiendo del conjunto más general de las ecuaciones que gobierna la física de los fluidos, obtener su concreción en el ámbito de los fluidos geofísicos.
14. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
15. Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
16. Relacionar la estructura molecular de determinados compuestos atmosféricos con la respuesta que el sistema climático realiza ante acciones antropogénicas o naturales.
17. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
18. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
19. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
20. Utilizar los principios básicos de la termodinámica en el análisis de la eficiencia energética de determinados procesos de generación de energía, así como en el estudio del balance energético global terrestre.

## Contenido

1 La atmósfera y la hidrosfera.

1.1 El sistema climático. Transporte de radiación y balance energético.

1.2 El efecto invernadero.

1.3 La capa de ozono.

1.4 Estructura térmica de la atmósfera y del océano. Variables atmosféricas y oceánicas. Ecuaciones de estado. Procesos adiabáticos. Temperatura potencial. Estabilidad.

2. Dinámica de la atmósfera y del océano.

2.1 Las ecuaciones básicas.

2.2 El efecto de la rotación. Flujos geostróficos.

2.3 Circulación y vorticidad.

2.4 La capa de Ekman.

2.5 Ondas barotrópicas. Ondas planetarias.

2.6 La circulación a gran escala del océano. Transporte de Sverdrup.

2.7 Dinámica y estadística de las ondas superficiales del océano.

## Metodología

Clases teóricas para introducir los conceptos básicos

Clases prácticas de resolución de problemas

Exposición oral por parte de los alumnos de temas propuestos por el profesor o el mismo alumno, basados en publicaciones científicas.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	33	1,32	
Sesiones de problemas	16	0,64	6, 12, 18, 19
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal del alumno	93	3,72	18, 19

## Evaluación

Un primer parcial de carácter esencialmente teórico sobre los contenidos estudiados hasta aquel momento: 30% de la nota

Exposición oral en el aula sobre algún tema propuesto relacionado con la asignatura. 30% de la nota

Segundo examen parcial con una parte tipo test, que aborde todos los contenidos de la asignatura, más algunos ejercicios prácticos relacionados sólo con la segunda mitad de la asignatura: 40% de la nota

Para tener accesos al examen final de recuperación es necesario:

- a) haber participado al menos en los dos exámenes parciales
- b) haber obtenido un mínimo de 3 sobre 10 en el global de las pruebas realizadas

El examen de recuperación es un 70%. El otro 30% corresponde a la exposición oral.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen final de recuperación	70 %	2,5	0,1	1, 2, 3, 9, 11, 10, 4, 8, 13, 14, 16, 20
Examen primer parcial	30 %	2,5	0,1	2, 9, 11, 8, 14, 16
Examen segundo parcial	40 %	2,5	0,1	1, 3, 10, 4, 13, 20
Exposición oral	30 %	0,5	0,02	5, 6, 7, 15, 12, 14, 17, 18, 19

## Bibliografía

### Básica

B. Cushman-Roisin, *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics*, Prentice Hall, 1994

S. Pond, G.L. Pickard, *Introductory Dynamical Oceanography*, Butterworth, 1997

J.M. Wallace i P.V. Hobbs, *Atmospheric Science*, Academic Press, New York, 1977

John Houghton, *The Physics of Atmospheres*, 3rd ed. Cambridge University Press, 2002

C.D. Ahrens, *Meteorology today* (7th ed.), Brooks/ColePacific Grove, 2003

### Avanzada

S. P. Arya, *Introduction to micrometeorology*, Academic Press, 1988

S. P. Arya, *Air pollution. Meteorology and dispersion*, Oxford University Press, New York, 1999

E. Boeker, R. van Grondelle, *Environmental Physics*, Wiley, London 1999

E. Boeker, R. van Grondelle, *Environmental Science*, Wiley, Chichester 2001

G.S. Campbell, J. M. Norman, *An introduction to Environmental Biophysics*, Springer, 1998.

W. Cotton, R. A. Pielke, *Human Impacts on Weather and Climate*, Cambridge, 1995.

S. Eskinazi, *Fluid Mechanics and Thermodynamics of our Environment*, Academic Press, 1975.